

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-33195

(P 2 0 0 2 - 3 3 1 9 5 A)

(43) 公開日 平成14年1月31日 (2002. 1. 31)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/14		H05B 33/14	B 3K007
G09F 9/30	338	G09F 9/30	338 5C094
	365		365 Z
H05B 33/12		H05B 33/12	B
33/22		33/22	B
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-142715 (P 2001-142715)

(22) 出願日 平成13年5月14日 (2001. 5. 14)

(31) 優先権主張番号 特願2000-141035 (P 2000-141035)

(32) 優先日 平成12年5月12日 (2000. 5. 12)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000153878
株式会社半導体エネルギー研究所
神奈川県厚木市長谷398番地

(72) 発明者 丸山 純矢
神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

(72) 発明者 池田 寿雄
神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

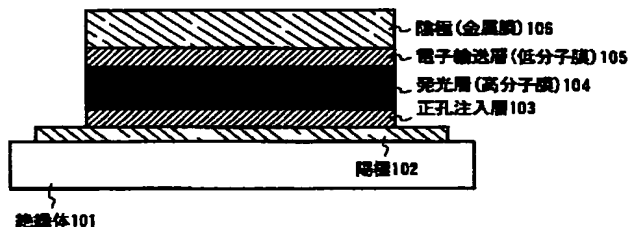
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【要約】

【課題】 金属膜からなる陰極を密着性良く成膜するための技術を提供し、表示画質の良好な発光装置を提供する。

【解決手段】 高分子膜からなる発光層104の上に低分子膜からなる電子輸送層を設け、その上に金属膜からなる陰極106を有した構造のEL素子とする。このような構造とすることで陰極106の密着性不良による膜剥がれやダークスポットの発生を防ぎ、画質の良好な発光装置を得る。このように高分子膜と金属膜との間に低分子膜を設けるという構造は、高分子膜からなるキャリア輸送層上に低分子膜からなるキャリア注入層を設ける場合にも有効な構造である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】陽極、該陽極上に設けられた高分子膜、該高分子膜に接して設けられた低分子膜および該低分子膜に接して設けられた陰極を含む EL 素子を有することを特徴とする発光装置。

【請求項 2】絶縁体上に設けられた薄膜トランジスタ、該薄膜トランジスタに電氣的に接続された EL 素子を含む発光装置において、前記薄膜トランジスタは、最上面が硬質化された樹脂からなる層間絶縁膜を有し、前記 EL 素子は、陽極、該陽極上に設けられた高分子膜、該高分子膜に接して設けられた低分子膜および該低分子膜に接して設けられた陰極を含むことを特徴とする発光装置。

【請求項 3】絶縁体上に設けられた薄膜トランジスタ、該薄膜トランジスタに電氣的に接続された EL 素子を含む発光装置において、前記 EL 素子は、陽極、該陽極上に設けられた高分子膜、該高分子膜に接して設けられた低分子膜および該低分子膜に接して設けられた陰極を含み、前記陽極の縁は、最上面が硬質化された樹脂膜で覆われていることを特徴とする発光装置。

【請求項 4】絶縁体上に設けられた薄膜トランジスタ、該薄膜トランジスタに電氣的に接続された EL 素子を含む発光装置において、前記薄膜トランジスタは、最上面が硬質化された樹脂からなる層間絶縁膜を有し、前記 EL 素子は、陽極、該陽極上に設けられた高分子膜、該高分子膜に接して設けられた低分子膜および該低分子膜に接して設けられた陰極を含み、前記陽極の縁は、最上面が硬質化された樹脂膜で覆われていることを特徴とする発光装置。

【請求項 5】絶縁体上に設けられた薄膜トランジスタ、該薄膜トランジスタに電氣的に接続された EL 素子を含む発光装置において、前記 EL 素子は、陽極、該陽極上に設けられた高分子膜、該高分子膜に接して設けられた低分子膜および該低分子膜に接して設けられた陰極を含み、前記陽極の縁は、最上面が保護膜で覆われた樹脂膜で覆われていることを特徴とする発光装置。

【請求項 6】絶縁体上に設けられた薄膜トランジスタ、該薄膜トランジスタに電氣的に接続された EL 素子を含む発光装置において、前記薄膜トランジスタは、最上面が硬質化された樹脂からなる層間絶縁膜を有し、前記 EL 素子は、陽極、該陽極上に設けられた高分子膜、該高分子膜に接して設けられた低分子膜および該低分子膜に接して設けられた陰極を含み、前記陽極の縁は、最上面が保護膜で覆われた樹脂膜で覆われていることを特徴とする発光装置。

【請求項 7】請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一において、前記高分子膜は、発光層であり、前記低分子膜は、電子輸送層もしくは電子注入層であることを特徴とする発光装置。

【請求項 8】請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか一に記載の発光装置を用いたことを特徴とする電気器具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、陽極および陰極の間に EL (Electro Luminescence) が得られる発光性有機材料からなる薄膜（以下、有機 EL 膜という）を挟んだ素子（以下、EL 素子という）を有する発光装置に関する。なお、有機 EL ディスプレイや有機発光ダイオード (OLED: Organic Light Emitting Diode) は本発明の発光装置に含まれる。

【0002】また、本発明に用いることのできる発光性材料は、一重項励起もしくは三重項励起または両者の励起を経由して発光（燐光および／または蛍光）するすべての発光性材料を含む。

【0003】

【従来の技術】有機 EL 膜を用いた発光装置が低い駆動電圧で発光することをイーストマン・コダック社が発表して以来、有機 EL 膜を用いた発光装置が注目されている。コダック社の発表では積層型の素子構造とすることで駆動電圧が低下することを特徴としており、各社は積層型の素子構造に関する研究開発を行ってきた。

【0004】有機 EL 膜は単独で発光層として用いる場合もあるが、通常は正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層もしくは電子注入層といった有機材料と組み合わせて EL 素子を形成する。このとき有機 EL 膜は高分子系（ポリマー系）の有機 EL 膜と低分子系（モノマー系）の有機 EL 膜がある。

【0005】なお、本明細書では、高分子系の有機材料を高分子膜と呼び、低分子系の有機材料を低分子膜と呼ぶ。従って、高分子系の有機 EL 膜は高分子膜であり、低分子系の有機 EL 膜は低分子膜である。

【0006】ここで本発明者らが実験した EL 素子の構造を図 2 に示す。図 2 において、基板 201 上には ITO (Indium Tin Oxide) 膜からなる陽極 202 が設けられ、その上に PEDOT (ポリチオフェン) からなる正孔注入層 203、PPV (ポリパラフェニレンビニレン) からなる発光層 204、金属膜からなる陰極 205 が設けられている。

【0007】本発明者らが、試作した図 2 の構造の EL 素子を詳細に観察した結果、陰極 205 にピンホールや膜剥がれが多数観測された。そして、このようなピンホール等が EL 素子のダークスポット（黒点状の劣化部分）の原因となっていることが判明した。即ち、陰極 205 の成膜不良に起因するダークスポットが表示画質を著しく落としてしまっていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明者らは、陰極 205 のピンホールや膜剥がれの原因が高分子膜からなる発光層 204 と金属膜からなる陰極 205 の密着性が悪いことに起因すると考えた。即ち、PPV のような高分子膜は表面が疎水性であるため、金属膜との密着性が悪く、陰極 205 を成膜した時点でピンホールや膜剥がれを生じていると考えたのである。

【0009】そこで本発明では、高分子膜を発光層もしくは電子輸送層として有する EL 素子において、金属膜からなる陰極を密着性良く成膜するための技術を提供することを課題とする。また、その技術を用いて表示画質の良好な発光装置を提供することを課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、高分子膜の上に直接金属膜を成膜するのではなく、高分子膜の上に密着性を向上させるためのバッファとして低分子膜を設け、その上に金属膜を設けることで密着性を改善できると考えた。

【0011】即ち、発光層が高分子膜であれば、電子輸送層もしくは電子注入層として低分子膜を設け、その上に金属膜からなる陰極を設ければ良い。また、電子輸送層が高分子膜であれば、電子注入層として低分子膜を設け、その上に金属膜からなる陰極を設ければ良い。

【0012】ここで本発明の EL 素子の構造を図 1 に示す。図 1 において、101 は絶縁体である、絶縁体とは、絶縁基板、表面に絶縁膜を設けた基板もしくは絶縁膜を指す。従って、アクティブマトリクス型発光装置において、半導体素子の上に設けられた層間絶縁膜の上に EL 素子を形成するような場合、層間絶縁膜が絶縁体に相当する。

【0013】また、102 は陽極であり、発光層となる有機 EL 膜に正孔（ホール）を注入するための電極である。陽極 102 としては、酸化物導電膜（代表的には酸化インジウム、酸化スズ、酸化亜鉛、酸化インジウムと酸化スズとの化合物または酸化インジウムと酸化亜鉛との化合物からなる導電膜）を用いれば良い。

【0014】また、103 は有機材料もしくは無機材料からなる正孔注入層であり、CuPc（銅フタロシアニン）、PEDOT（ポリチオフェン）、PAni（ポリアニリン）もしくはMTDATA（スターバスタミン）といった材料からなる薄膜を用いることができる。

【0015】また、104 は高分子膜からなる発光層であり、PPV（ポリパラフェニレンビニレン）、PVK（ポリビニルカルバゾール）、ポリフルオレンといった公知の高分子系の有機 EL 膜を用いることができる。

【0016】また、105 は低分子膜からなる電子輸送層であり、Alq₃（トリス-8-キノリノラトアルミニウム錯体）、TAZ（1,2,4-トリアゾール）、TPOB（オキサジアゾール誘導体）、BeBq₂（ベリリ

ウム錯体）もしくはPySPy（シロール誘導体）といった公知の有機材料を用いることができる。

【0017】なお、105 は低分子膜からなる電子注入層であっても良いし、電子輸送層と電子注入層とを積層したものであっても良い。電子注入層としては、フッ化リチウム（LiF）、酸化バリウム（BaO）もしくは酸化リチウム（LiO）といった公知の無機材料を用いることもできる。

【0018】また、106 は金属膜からなる陰極であり、典型的には周期表の 1 族もしくは 2 族に属する元素（アルカリ金属元素もしくはアルカリ土類金属元素）を含む金属膜を用いることができる。この場合、金属膜としてはアルミニウム膜、銅薄膜もしくは銀薄膜を用いれば良い。また、ビスマス（Bi）膜を用いても良い。

【0019】図 1 に示す構造とした EL 素子は、高分子膜からなる発光層 104 の上に低分子膜からなる電子輸送層 105 が設けられ、その上に金属膜からなる陰極 106 が形成されるため、陰極 106 の密着性は良いと考えられる。

【0020】以上のように、EL 素子を本発明の素子構造とすることにより陰極の密着性が向上し、金属膜からなる陰極の膜剥がれ、ピンホールの発生等を防ぐことができる。ピンホールが発生すると、そこを通じて侵入した水分や酸素が有機 EL 膜と反応して有機 EL 膜を劣化させてしまう恐れがある。本発明は、そのような劣化原因を防ぐことで画質不良の少ない発光装置を得ることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について、以下に示す実施例をもって詳細に説明する。

【0022】

【実施例】〔実施例 1〕本発明者らは、実際に図 3 の構造の EL 素子を試作した。図 3 において、301 はガラス基板、302 は ITO（Indium Tin Oxide）膜からなる陽極、303 は PEDOT 膜からなる正孔注入層、304 は PPV 膜からなる発光層、305 は Alq₃ 膜からなる電子輸送層、306 はリチウムを含むアルミニウム合金膜（Al-Li 合金膜）からなる陰極である。

【0023】図 3 に示した構造の EL 素子を実際に発光させて詳細に観察した結果、図 2 に示した従来構造の EL 素子よりもダークスポットが低減されていることを確認することができた。

【0024】〔実施例 2〕本実施例では、本発明をパッシブマトリクス型の発光装置に実施した場合について説明する。説明には図 4 を用いる。

【0025】まず、図 4（A）に示すように、表面に絶縁膜を設けた基板 11 の上に酸化物導電膜からなる陽極 12 を形成し、その上に隔壁 13 を形成する。隔壁 13 は酸化珪素膜からなる第 1 隔壁部 13a、樹脂膜からなる第 2 隔壁部 13b および窒化珪素膜からなる第 3 隔壁

部13cで形成される。

【0026】このとき、第1隔壁部13aはフォトリソグラフィによりパターンニングすれば良い。また、第2隔壁部13bと第3隔壁部13cの形状は、第2隔壁部13bとなる樹脂膜と第3隔壁部13cとなる樹脂膜とを同一形状にエッチングした後に、第3隔壁部13cをマスクとして第2隔壁部13bとなる樹脂膜を等方的にエッチングすることで得られる。

【0027】次に、陽極12の表面にオゾン処理を行い、高分子膜からなる正孔注入層14、高分子膜からなる発光層15および低分子膜からなる電子輸送層16を形成する。次にA1-Li合金膜を陰極17として成膜する。そして、公知の封止過程を行ってパッシブマトリクス型の発光装置が完成する。

【0028】なお、本実施例は

【課題を解決するための手段】、実施例1に記載された構成を組み合わせても良い。

【0029】〔実施例3〕本実施例では、本発明をアクティブマトリクス型の発光装置に実施した場合について説明する。説明には図5を用いる。

【0030】まず、図5(A)に示すように、表面に絶縁膜を設けた基板21の上に公知の作製工程により薄膜トランジスタ(以下、TFTという)22を形成する。次に、図5(B)に示すように、酸化物導電膜からなる陽極23および酸化珪素膜からなる絶縁膜24を形成する。

【0031】次に、陽極23の表面にオゾン処理を行い、高分子膜からなる正孔注入層25、高分子膜からなる発光層26~28および低分子膜からなる電子輸送層29を形成する。なお、発光層26は赤色発色、発光層27は青色発色、発光層28は緑色発色に対応する。

【0032】次にA1-Li合金膜を陰極30として成膜する。そして、公知の封止過程を行ってアクティブマトリクス型の発光装置が完成する。

【0033】なお、本実施例は

【課題を解決するための手段】、実施例1に記載された構成を組み合わせても良い。

【0034】〔実施例4〕本実施例では、本発明をアクティブマトリクス型の発光装置に実施した場合において、層間絶縁膜からの脱ガスを防ぐ構成を加えた構造について説明する。説明には図6を用いる。

【0035】まず、図6(A)に示すように、表面に絶縁膜を設けた基板31の上に公知の作製工程により薄膜トランジスタ(以下、TFTという)32を形成する。本実施例では層間絶縁膜33として樹脂膜(アクリル膜、ポリイミド膜、ポリアミド膜もしくはポリイミドアミド膜)を用いる。さらに、TFT32を形成したら、層間絶縁膜33に対して第1のプラズマ処理を行う。

【0036】本実施例では、水素、窒素、炭化水素、ハロゲン化炭素、フッ化水素もしくは希ガス中でプラズマ

を形成し、このプラズマに層間絶縁膜33を曝すことによりプラズマ処理を行う。

【0037】第1のプラズマ処理の結果、電極をマスクとして自己整合的に層間絶縁膜33の最上面(表面から深さ5nmの範囲を含む)が改質され、硬質化(緻密化)された樹脂層(以下、硬質層という)34が形成される。こうして最上面が硬質化された樹脂からなる層間絶縁膜(樹脂膜33および硬質層34を含めたもの)が形成される。

【0038】まず、この第1のプラズマ処理によって層間絶縁膜33からの脱ガスを防ぐことができる。

【0039】次に、図6(B)に示すように、酸化物導電膜からなる陽極(画素電極)35および樹脂膜36を形成する。樹脂膜36は、陽極35の縁を覆うように設けられ、陽極35の縁以外の部分に開口部を有する。本実施例では、開口部を形成した後(即ち、樹脂膜がパターンニングされた後)に、第2のプラズマ処理を行う。プラズマ処理の条件は第1のプラズマ処理と同様である。

【0040】第2のプラズマ処理の結果、樹脂膜36の最上面(表面から深さ5nmの範囲を含む)が改質され、硬質化(緻密化)された樹脂層37が形成される。こうして最上面が硬質化された樹脂膜(樹脂膜36および硬質層37を含めたもの)が形成される。この第2のプラズマ処理によって樹脂膜36からの脱ガスを防ぐことができる。

【0041】なお、陽極35の縁を覆う絶縁膜として、樹脂膜の代わりに窒化珪素膜や酸化珪素膜等の無機物膜を用いることもできる。無機物膜を用いた場合、脱ガスの恐れはないので、第2のプラズマ処理を行う必要はない。

【0042】次に、陽極35の表面にオゾン処理を行い、高分子膜からなる正孔注入層38、高分子膜からなる発光層39~41および低分子膜からなる電子輸送層42を形成する。なお、発光層39は赤色発色、発光層40は青色発色、発光層41は緑色発色に対応し、それぞれ印刷法により形成される。

【0043】次にA1-Li合金膜を陰極43として成膜する。そして、公知の封止過程を行ってアクティブマトリクス型の発光装置が完成する。

【0044】なお、本実施例は

【課題を解決するための手段】、実施例1に記載された構成を組み合わせても良い。

【0045】〔実施例5〕本実施例では、本発明をアクティブマトリクス型の発光装置に実施した場合において、層間絶縁膜からの脱ガスを防ぐ構成を加えた構造について説明する。説明には図7を用いる。

【0046】まず、図7(A)に示すように、表面に絶縁膜を設けた基板41の上に公知の作製工程により薄膜トランジスタ(以下、TFTという)42を形成する。本実施例では層間絶縁膜43として樹脂膜(アクリル

膜、ポリイミド膜、ポリアミド膜もしくはポリイミドアミド膜)を用いる。さらに、TF T 4 2を形成したら、層間絶縁膜 4 3に対してプラズマ処理を行う。

【0047】本実施例では、水素、窒素、炭化水素、ハロゲン化炭素、フッ化水素もしくは希ガス中でプラズマを形成し、このプラズマに層間絶縁膜 4 3を曝すことによりプラズマ処理を行う。プラズマ処理の結果、電極をマスクとして自己整合的に層間絶縁膜 4 3の最上面(表面から深さ 5 nmの範囲を含む)が改質され、硬質化(緻密化)された樹脂層(硬質層 4 4が形成される。こうして最上面が硬質化された樹脂からなる層間絶縁膜(樹脂膜 4 3および硬質層 4 4を含めたもの)が形成される。このプラズマ処理によって層間絶縁膜 4 3からの脱ガスを防ぐことができる。

【0048】次に、図 7 (B)に示すように、酸化物導電膜からなる陽極(画素電極) 4 5および樹脂膜 4 6を形成する。樹脂膜 4 6は、陽極 4 5の縁を覆うように設けられ、陽極 4 5の縁以外の部分に開口部を有する。本実施例では、開口部を形成した後(即ち、樹脂膜がパターンニングされた後)に、保護膜(典型的には非晶質炭素膜もしくは窒化珪素膜) 4 7を形成する。

【0049】本実施例では、保護膜 4 7として非晶質炭素膜(具体的にはダイヤモンドライクカーボン膜)を用いる。本実施例で用いる非晶質炭素膜からなる保護膜 4 7は、ダイヤモンド類似の硬度を有した炭素膜であり、水分や酸素等の侵入を効果的に防ぐバッシン効果(バッシン効果)を有している。本実施例では、非晶質炭素膜 4 7をプラズマ CVD法で形成した後、パターンニングを行って陽極 4 5上に、前述の樹脂膜 4 6の開口部よりも径の小さい開口部を形成する。

【0050】図 7 (B)の構造とすることで、樹脂膜 4 6の最上面(表面)が保護膜 4 7で完全に覆われるため、樹脂膜 4 6からの脱ガスを防ぐことができる。非晶質炭素膜 4 7は 5 ~ 20 nmの厚さで形成しておけば良い。

【0051】次に、陽極 4 5の表面にオゾン処理を行い、高分子膜からなる正孔注入層 4 8、高分子膜からなる発光層 4 9 ~ 5 1および低分子膜からなる電子輸送層 5 2を形成する。なお、発光層 4 9は赤色発色、発光層 5 0は青色発色、発光層 5 1は緑色発色に対応し、それぞれ印刷法により形成される。

【0052】次に A l - L i 合金膜を陰極 5 3として成膜する。そして、公知の封止過程を行ってアクティブマトリクス型の発光装置が完成する。

【0053】なお、本実施例は

【課題を解決するための手段】、実施例 1に記載された構成を組み合わせても良い。また、本実施例では、層間絶縁膜 4 3の脱ガスを実施例 4と同様の方法で防ぐ構成としたが、層間絶縁膜 4 3上に保護膜 4 7と同じバッシン効果を有する膜を設ける構成とすることもで

きる。

【0054】〔実施例 6〕実施例 4では、層間絶縁膜 3 3に対して第 1のプラズマ処理を行っているが、層間絶縁膜 3 3の最上面が露呈しない場合、即ち、その上に陽極 3 5および樹脂膜 3 6が設けられ、最上面が全て覆われている場合は、第 1のプラズマ処理を省略することもできる。

【0055】また、実施例 5では、層間絶縁膜 4 3に対してプラズマ処理を行っているが、層間絶縁膜 4 3の最上面が露呈しない場合、即ち、その上に陽極 4 5および樹脂膜 4 6が設けられ、最上面が全て覆われている場合は、プラズマ処理を省略することもできる。

【0056】なお、本実施例は

【課題を解決するための手段】、実施例 1、実施例 4または実施例 5に記載された構成を組み合わせても良い。

【0057】〔実施例 7〕本実施例では、本発明をアクティブマトリクス型の発光装置に実施した場合について説明する。実施例 3乃至実施例 5では、TF Tとしてトップゲート型TF T(具体的にはプレーナ型TF T)を作製した例を示しているが、本実施例ではボトムゲート型TF T(具体的には逆スタガ型TF T)を用いる。

【0058】なお、その他の構成は実施例 3乃至実施例 6と同様であるので、本実施例での詳細な説明は省略する。

【0059】〔実施例 8〕本発明を実施して形成された発光装置は、自発光型であるため液晶表示装置に比べて明るい場所での視認性に優れ、しかも視野角が広い。従って、様々な電気器具の表示部として用いることができる。

【0060】本発明の電気器具としては、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ(ヘッドマウントディスプレイ)、ナビゲーションシステム、音響機器、ノート型パーソナルコンピュータ、ゲーム機器、携帯情報端末(モバイルコンピュータ、携帯電話、携帯型ゲーム機または電子書籍)、記録媒体を備えた画像再生装置などが挙げられる。それら電気器具の具体例を図 8、図 9に示す。

【0061】図 8 (A)はELディスプレイであり、筐体 2001、支持台 2002、表示部 2003を含む。本発明の発光モジュールは表示部 2003に用いることができる。本発明の発光モジュールを表示部に用いることでELディスプレイの視認性を向上させ、消費電力を下げる事が可能である。

【0062】図 8 (B)はビデオカメラであり、本体 2101、表示部 2102、音声入力部 2103、操作スイッチ 2104、バッテリー 2105、受像部 2106を含む。本発明の発光モジュールは表示部 2102に用いることができる。

【0063】図 8 (C)はデジタルカメラであり、本体 2201、表示部 2202、接眼部 2203、操作ス

ッチ 2204 を含む。本発明の発光モジュールは表示部 2202 に用いることができる。

【0064】図 8 (D) は記録媒体を備えた画像再生装置 (具体的には DVD 再生装置) であり、本体 2301、記録媒体 (CD、LD または DVD 等) 2302、操作スイッチ 2303、表示部 (a) 2304、表示部 (b) 2305 を含む。表示部 (a) は主として画像情報を表示し、表示部 (b) は主として文字情報を表示するが、本発明の発光モジュールはこれら表示部 (a)、(b) に用いることができる。なお、記録媒体を備えた画像再生装置には、CD 再生装置、ゲーム機器なども含まれる。

【0065】図 8 (E) は携帯型 (モバイル) コンピュータであり、本体 2401、表示部 2402、受像部 2403、操作スイッチ 2404、メモリスロット 2405 を含む。本発明の発光モジュールは表示部 2402 に用いることができる。この携帯型コンピュータはフラッシュメモリや不揮発性メモリを集積化した記録媒体に情報を記録したり、それを再生したりすることができる。

【0066】図 8 (F) はパーソナルコンピュータであり、本体 2501、筐体 2502、表示部 2503、キーボード 2504 を含む。本発明の発光モジュールは表示部 2503 に用いることができる。

【0067】また、上記電気器具はインターネットや CATV (ケーブルテレビ) などの電子通信回線を通じて配信された情報を表示することが多くなり、特に動画情報を表示する機会が増してきている。表示部に EL 素子を有した発光装置を用いた場合、EL 素子の応答速度が非常に高いため遅れの少ない動画表示が可能となる。

【0068】また、発光装置は発光している部分が電力を消費するため、発光部分が極力少なくなるように情報を表示することが望ましい。従って、携帯情報端末、特に携帯電話や音響機器のような文字情報を主とする表示部に発光装置を用いる場合には、非発光部分を背景として文字情報を発光部分で形成するように駆動することが望ましい。

【0069】ここで図 9 (A) は携帯電話であり、キー操作を行う部位 (操作部) 2601、情報表示を行う部位 (情報表示部) 2602 であり、操作部 2601 および情報表示部 2602 は連結部 2603 で連結している。また、操作部 2601 には音声入力部 2604、操作キー 2605 が設けられ、情報表示部 2602 には音声出力部 2606、表示部 2607 が設けられている。

【0070】本発明の発光装置は表示部 2607 に用いることができる。なお、表示部 2607 に発光装置を用いる場合、黒色の背景に白色の文字を表示することで携

帯電話の消費電力を抑えることができる。

【0071】図 9 (A) に示した携帯電話の場合、表示部 2607 に用いた発光装置に CMOS 回路でセンサ (CMOS センサ) を内蔵させ、指紋もしくは手相を読みとることで使用者を認証する認証システム用端末として用いることもできる。また、外部の明るさ (照度) を読みとり、設定されたコントラストで情報表示が可能となるように発光させることもできる。

【0072】さらに、操作スイッチ 2605 を使用している時に輝度を下げ、操作スイッチの使用が終わったら輝度を上げることで低消費電力化することができる。また、着信した時に表示部 2607 の輝度を上げ、通話中は輝度を下げることもよって低消費電力化することができる。また、継続的に使用している場合に、リセットしない限り時間制御で表示がオフになるような機能を持たせることで低消費電力化を図ることもできる。なお、これらはマニュアル制御であっても良い。

【0073】また、図 9 (B) は車載用オーディオであり、筐体 2701、表示部 2702、操作スイッチ 2703、2704 を含む。本発明の発光装置は表示部 2702 に用いることができる。また、本実施例では音響機器の例として車載用オーディオ (カーオーディオ) を示すが、据え置き型のオーディオ (オーディオコンポーネント) に用いても良い。なお、表示部 2704 に発光装置を用いる場合、黒色の背景に白色の文字を表示することで消費電力を抑えられる。

【0074】以上の様に、本発明の適用範囲は極めて広く、あらゆる分野の電気器具に用いることが可能である。また、本実施例の電気器具は実施例 1~7 のいずれの構成を含む発光装置を用いても良い。

【0075】

【発明の効果】本発明を実施することで陰極の密着性を向上することができ、ダークスポットや膜剥がれに起因する画質不良の少ない発光装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の EL 素子の構造を示す図。

【図 2】 従来の EL 素子の構造を示す図。

【図 3】 本発明の EL 素子の構造を示す図。

【図 4】 発光装置の製造方法を示す図。

【図 5】 発光装置の製造方法を示す図。

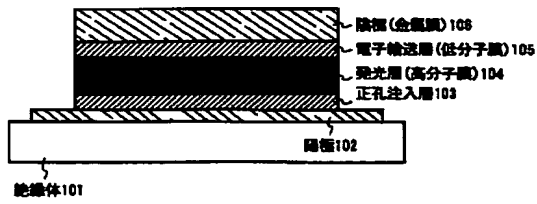
【図 6】 発光装置の製造方法を示す図。

【図 7】 発光装置の製造方法を示す図。

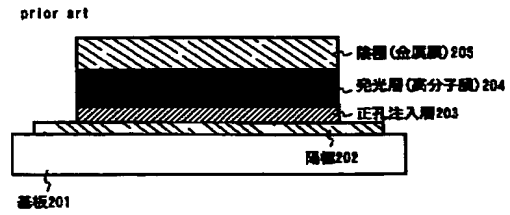
【図 8】 電気器具の一例を示す図。

【図 9】 電気器具の一例を示す図。

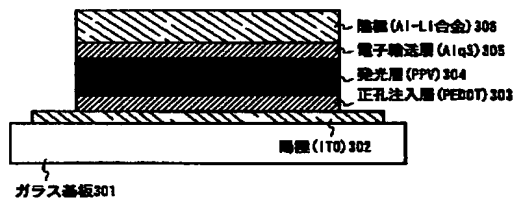
【図1】



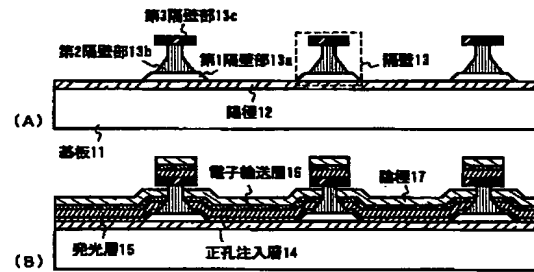
【図2】



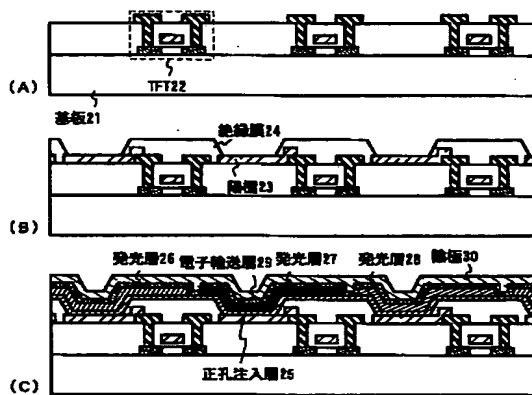
【図3】



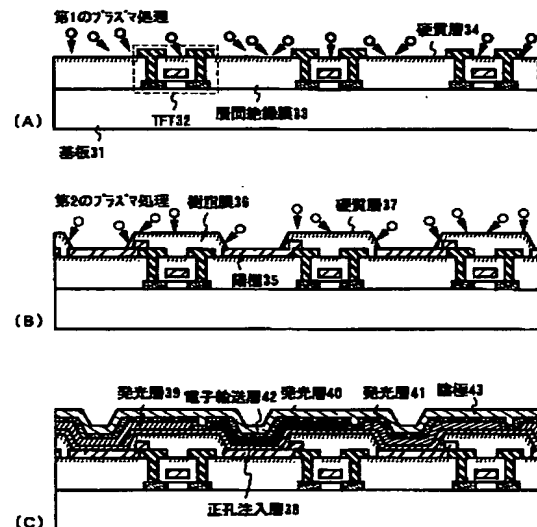
【図4】



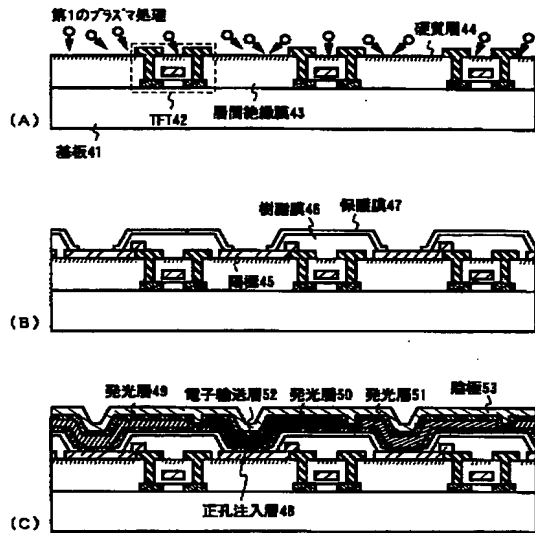
【図5】



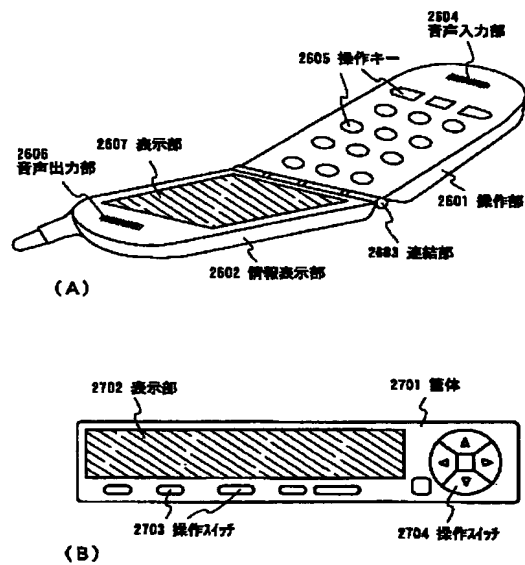
【図6】



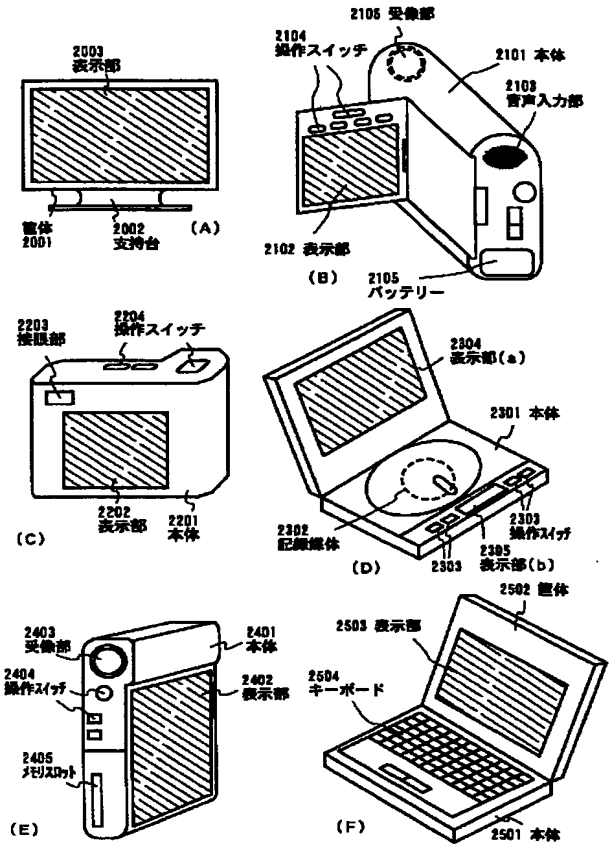
【図7】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H05B 33/22

識別記号

F I

H05B 33/22

テマコード' (参考)

Z

F ターム (参考) 3K007 AB15 BA06 CA01 CB01 DA01
 DB03 EB00
 5C094 AA31 AA38 AA43 BA03 BA27
 CA19 DA09 DA13 DB01 DB04
 EA04 EA05 EB02 FA02 FB01
 FB11

THIS PAGE BLANK (USPTO)